ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

DE LA CONCENTRATION
DES SIROPS ET MELLITES EN GÉNÉRAL
PAR LA MÉTHODE DES PESÉES

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

Le 28 *Décembre* 1880

POUR OBTENIR LE DIPLOME DE PHARMACIEN
DE DEUXIÈME CLASSE

PAR

M.-L. DUBOURG
Né à Ambrières (Mayenne).



PARIS
ALPHONSE DERENNE
52, Boulevard Saint-Michel, 52
1880

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

DE LA CONCENTRATION
DES SIROPS ET MELLITES EN GÉNÉRAL
PAR LA MÉTHODE DES PESÉES

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

Le 28 *Décembre* 1880

POUR OBTENIR LE DIPLOME DE PHARMACIEN
DE DEUXIÈME CLASSE

PAR

M.-L. DUBOURG
Né à Ambrières (Mayenne).



PARIS
ALPHONSE DERENNE
52, Boulevard Saint-Michel, 52
1880

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

MM. CHATIN, Directeur.
BUSSY, Directeur honoraire.

ADMINISTRATEURS

MM. Chatin, Directeur.
Bourgoin, Professeur.
Jungfleisch, Professeur.

PROFESSEURS

MM. Chatin	Botanique.
A. Milne-Edwards	Zoologie.
Planchon	Histoire naturelle des médicaments.
Bouis	Toxicologie.
Baudrimont	Pharmacie chimique.
Riche	Chimie inorganique.
Le Roux	Physique.
Jungfleisch	Chimie organique.
Bourgoin	Pharmacie galénique.

COURS COMPLÉMENTAIRES

MM. Bouchardat, Hydrologie et Minéralogie.
Marchand, Cryptogamie.

PROFESSEUR HONORAIRE. M. Berthelot.

AGREGÉS EN EXERCICE

MM. G. Bouchardat.	MM. Chastaing.
J. Chatin.	Prunier.
Beauregard.	Quesneville.

M. CHAPELLE, *Secrétaire.*

Nota. — L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.

A LA MÉMOIRE

DE MON PÈRE ET DE MA MÈRE

A MES PARENTS

A MES AMIS

A M. FAINT

MON PREMIER MAITRE EN PHARMACIE

Hommage de reconnaissance pour sa bienveillante sollicitude et les savantes leçons qu'il n'a cessé de me prodiguer.

A M. LE PROFESSEUR BOURGOIN

PRÉPARATIONS

1. Soufre précipité.
2. Safran de mars apéritif.
3. Acétate de zinc.
4. Teinture de mars tartarisée.
5. Ether acétique.
6. Emplâtre de Nuremberg.
7. Sirop de baume de tolu.
8. Onguent de styrax.
9. Pâte de guimauve.
10. Vinaigre aromatique.

DE LA CONCENTRATION



DES SIROPS ET MELLITES EN GÉNÉRAL

PAR LA MÉTHODE DES PESÉES

Les sirops sont des médicaments liquides de consistance visqueuse formés par une solution concentrée de sucre dans différents véhicules plus ou moins chargés de principes actifs. Les deux principaux avantages des sirops sont : 1° de rendre plus facile l'administration des médicaments en modifiant leur saveur quelquefois désagréable ; 2° de présenter dans un état parfait de conservation des substances qui seules ne tarderaient pas à s'altérer, comme les sucs de plantes ou de fruits, les solutions de matières extractives. Aussi le nombre des sirops est-il considérable, car presque tous les médicaments peuvent être délivrés sous cette forme, et le pharmacien doit apporter tous ses soins à ces préparations, puisque de leur bonne conservation dépend en partie l'action des médicaments.

La condition la plus importante à remplir pour la bonne conservation des sirops, est, sans contredit, de leur donner un degré convenable de concentration, c'est-à-dire que, quel que soit le véhicule employé, la solution du sucre doit être faite dans des proportions telles que le sirop ne puisse subir de changement dans sa constitution.

En effet, si le sirop n'est pas assez concentré, des phénomènes de fermentation ne tardent pas à se manifester, la liqueur se couvre de moisissures et prend un goût acide, et dans ces conditions le principe médicamenteux se trouve lui-même plus ou moins altéré. Le sirop, au contraire, est-il trop concentré, le sucre en excès cristallise au fond des bouteilles ; mais le dépôt du sucre ne s'arrête pas au point de saturation de la liqueur, les cristaux déjà formés entraînent la formation d'une nouvelle couche de sucre et le sirop se trouve bientôt dans les mêmes conditions que s'il n'avait pas été assez concentré. Il n'est pas rare, en effet, de voir dans une même bouteille le phénomène de la cristallisation et de la fermentation.

Je me suis donc proposé de trouver une méthode exacte et applicable à tous les sirops pour leur donner ce degré convenable de concentration, et c'est ce qui fera l'objet de ce travail.

Bien des méthodes ont été proposées pour reconnaître les différents degrés de concentration des sirops et dans la pratique on a encore quelquefois recours à des moyens basés sur l'apparence physique des dissolutions de sucre, tels que *la pellicule, la perle, la nappe, le filet, le grand et le petit boulé*, etc.

La pellicule. — Le sirop fait la pellicule lorsque, pris dans une cuiller au milieu de la bassine, il se couvre à la surface d'une pellicule légère, si l'on souffle dessus presque horizontalement. La pellicule doit disparaître aussitôt que cesse l'insuflation.

La perle. — On dit qu'un sirop est à la perle, quand, en le ramassant dans une cuiller, le balançant un moment,

puis le versant, il ne laisse tomber ses dernières gouttes que lentement et sous la forme d'une perle.

La nappe. — Le sirop fait la nappe, quand la solution prise sur l'écumoire, balancée à plusieurs reprises, et abandonnée à elle-même, tombe de l'instrument en formant une nappe, par suite de la concentration qu'elle a éprouvée.

Le filet. — Le sirop est dit au filet, lorsqu'une petite quantité prise entre le pouce et l'index laisse au moment de leur séparation un fil de quelques millimètres qui se casse de suite en formant sur le doigt une goutelette presque imperceptible.

A ces différents états voisins de concentration, le sirop marque bouillant environ 1,260 au densimètre.

Le boulé. — Le petit boulé se reconnaît au caractère suivant : le sirop projeté dans l'eau y forme une pâte molle et ductile qui persiste quelque temps avant de se dissoudre ; si la masse a plus de consistance, le sirop est dit au grand boulé. Au petit boulé le sirop marque 1,345 au densimètre, et 1,360 lorsqu'il est au grand boulé.

Tous ces moyens empiriques doivent être bannis de l'officine, car ils ne donnent que des indications bien vagues et insuffisantes, et le praticien, même le plus exercé, ne peut obtenir que des résultats tout à fait approximatifs. Pourtant le Codex de 1866 semble avoir consacré l'expression du sirop au boulé pour le sirop antiscorbutique, mais je dirai en parlant de cette préparation, comment on peut éviter une opération complètement inutile, et qui en somme est assez difficile à réussir.

Du thermomètre. — On a cherché à appliquer l'emploi

du thermomètre pour reconnaître le degré convenable de concentration des sirops. Lorsqu'un liquide tient en dissolution un corps pour lequel il a de l'affinité, le point d'ébullition du liquide est retardé, et ce retard est d'autant plus grand que le liquide est plus voisin du degré de saturation. L'expérience prouve que le rapport du sucre à l'eau est convenable lorsque l'ébullition du sirop a lieu à la température de 105° centigrades. Mais les substances autres que le sucre qui sont en dissolution en même temps que lui doivent influencer le résultat en raison de l'attraction que ces substances exercent sur les particules du liquide. La température des sirops bouillants est aussi dépendante de la nature du véhicule ; il faudrait donc avoir déterminé le dégré de température à laquelle bouillent tous les sirops. Aussi l'essai du thermomètre est peu employé ; son usage, du reste, ne peut être que limité, puisque tous les sirops ne doivent pas être portés à l'ébullition.

On pourrait encore déterminer le point convenable de concentration des sirops par la méthode du flacon, c'est-à-dire par le poids de sirop qu'un flacon peut contenir comparé au poids de l'eau qui le remplit à une température donnée ; mais cette opération est peu pratique pendant que le sirop est en ébullition, et elle manquerait de certitude si le sirop était simplement chaud.

Des aréomètres. — L'appareil qui a rendu de très grands services dans la préparation des sirops, et qui est encore le plus en usage est l'aréomètre de Baumé. L'aréomètre est basé sur ce principe de physique qu'un corps flottant dans un liquide en déplace un volume dont le poids est égal au sien propre, c'est-à-dire que l'aréomètre s'en-

fonce d'autant plus dans un liquide que celui-ci est plus léger, et d'autant moins que le liquide est plus dense.

Cet instrument n'indique pas la densité des sirops ni la quantité de sucre dissous, mais on a reconnu que les sirops qui marquaient l'aréomètre 30° à l'ébullition ou 35° à la température de 15 degrés, étaient en général d'une bonne conservation. Mais il est nécessaire de vérifier la graduation de l'échelle de l'aréomètre que l'on emploie.

A cet effet on plonge l'instrument dans de l'eau distillée à 4° c'est-à-dire à son maximum de densité, et le zéro placé à la partie supérieure de la tige doit correspondre au point d'affleurement du liquide. On fait d'autre part une solution de 15 parties de sel marin dans 85 parties d'eau ; l'appareil sera bien gradué si dans cette liqueur plus dense que l'eau l'aréomètre ne s'enfonce que jusqu'à un certain point marqué 15 sur la tige.

Les aréomètres que l'on trouve dans le commerce présentent de très grandes divergences selon les différents auteurs, et cela s'explique aisément si l'on considère que Baumé n'a pas laissé d'indication suffisante sur la nature du sel qu'il employait. C'est à cause de ces variations que le Codex a proposé de remplacer l'aréomètre Baumé par le densimètre.

Le densimètre est comme l'aréomètre Baumé à poids constant et présente la même forme extérieure. Pour le graduer, on le plonge dans l'eau distillée à 4° et au point d'affleurement on marque 1000 : on le plonge ensuite dans une solution dont la densité soit de 2 exactement, et l'on marque 2000 au point où l'instrument s'enfonce. On conti-

nue la graduation en le plongeant dans des liquides de densité connue.

Le densimètre présente l'avantage de donner le poids spécifique d'un liquide par une simple lecture, et sa graduation est facile à vérifier ; il suffit pour cela de peser un liquide quelconque ; si le poids est par exemple de 1840, le densimètre devra s'enfoncer jusqu'au degré 1840 et le poids spécifique du liquide sera 1.84.

Dans les sirops bien confectionnés, le densimètre doit marquer 1261 lorsqu'ils sont bouillants, et 1321 lorsqu'ils sont refroidis. Mais les degrés donnés par les densimètres ne sont rigoureusement exacts qu'autant que l'on expérimente à la température à laquelle ils ont été établis ; de plus, il ne faut considérer comme véritable point d'affleurement que le prolongement idéal de la surface du liquide et non le sommet de la courbe que la capillarité détermine contre les parois de la tige, et il est assez difficile de saisir exactement le terme de l'évaporation au milieu des vapeurs qui s'élèvent du sirop en ébullition.

Pour que les sirops marquant 1261 à l'ébullition aient à la température ordinaire une densité spécifique de 1321, on suppose qu'ils doivent refroidir à l'air libre ; mais l'évaporation peut être plus ou moins forte suivant la quantité de sirop que l'on prépare et selon que le sirop refroidit dans un récipient plus ou moins évasé ; il suit de là que les sirops n'ont plus quelquefois le degré convenable de concentration. Il est facile, il est vrai, d'en vérifier l'exactitude lorsque le sirop est refroidi, et s'il est trop concentré, on peut toujours par une addition suffisante d'eau le ramener à la densité voulue ; mais si le sirop n'est pas assez

concentré, l'opérateur ne se donnera pas la peine de remettre sur le feu le sirop et de l'évaporer. Ces différentes raisons expliquent comment la préparation des sirops, si simple en apparence, laisse souvent à désirer.

De l'emploi de la balance. — Il fallait donc trouver une méthode rigoureusement exacte et applicable à tous les sirops qui permît de leur donner une densité déterminée, et cela sans tâtonnement ; à ce point de vue la méthode dite des pesées offre toutes les conditions requises. Plusieurs pharmacologistes ont déjà préconisé la méthode des pesées, entre autres M. Deschamps d'Avallon ; mais ils n'ont pas suffisamment démontré ses avantages et il ne se sont pas assez occupés de la rendre applicable à tous les sirops. Aussi ce procédé aussi simple que commode, est-il encore peu suivi dans les laboratoires ; et au moment où la révision du Codex est à l'étude, j'ai pensé être utile en rappelant à l'attention de la Commission un procédé qui, pendant une pratique de dix années, m'a toujours donné les résultats les plus satisfaisants.

Un des principaux avantages de la méthode des pesées est de pouvoir préparer tous les sirops par simple dissolution du sucre dans la liqueur, ou du moins de soustraire les sirops à une ébullition prolongée. Pour le sirop de sucre incolore, les sirops préparés avec des eaux distillées ou des liqueurs aromatiques, le Codex a déjà adopté le procédé par simple solution, comme donnant des produits de qualité supérieure et de meilleure conservation. Mais les sirops qui ne font pas partie de la série aromatique, doivent leur action à des matières organiques qui sont aussi altérées par la chaleur.

Dans son traité de pharmacie galénique, notre éminent professeur nous démontre clairement, en parlant des extraits que pendant l'évaporation des liqueurs chargées de principes médicamenteux, le tannin, la matière colorante, les différents glucosides se décomposent par l'action de la chaleur. *Ces altérations,* nous dit M. Bourgoin, *qui sont surtout prononcées à l'ébullition doivent être évitées autant que psssible : aussi dans la préparation des extraits convient-il de se conformer aux deux préceptes suivants : 1° Obtenir des liqueurs concentrées ; 2° évaporer rapidement à une température inférieure à l'ébullition.*

Guibourt dit que la chaleur agit puissamment pour détruire la plupart des principes végétaux actifs, et un grand nombre d'extraits préparés avec des substances très actives peuvent devenir inertes sous l'influence prolongée de la chaleur. Aussi pour les extraits le Codex a remplacé l'évaporation à feu nu et à l'ébullition par l'évaporation au bain-marie qui ne fait éprouver aux substances que de légères modifications. Et le pharmacien, se garde bien d'adopter pour les extraits un procédé qu'il ne craint pas d'appliquer à la préparation des sirops.

Cependant si l'on considère que pour les sirops le point d'ébullition s'élève à 105° centigrades et que l'évaporation est d'autant plus lente que les liqueurs sont plus saturées, on comprend que le procédé par coction, que le Codex a conservé pour quelques sirops, doit être absolument abandonné. Le sucre lui-même que l'on ajoute comme agent conservateur s'altère sous l'influence de la chaleur prolongée. En parlant du sirop de salsepareille, M. Bourgoin nous dit : « *La longue évaporation à laquelle il faut soumettre les*

liqueurs donne un sirop défectueux. » Lorsque la quantité de liquide à transformer en sirop est trop grande pour la proportion de sucre déterminée, il est préférable de concentrer seule à une douce chaleur la colature et de faire fondre le sucre dans le liquide clarifié. Et la méthode des pesées nous permet facilement d'opérer de cette façon.

La méthode des pesées n'exige aucun instrument spécial qui ne se trouve dans toutes les pharmacies, une simple balance suffit, ou une bascule si l'on agit sur de grandes quantités. A l'aide de ce procédé, qui n'exige qu'une faible surveillance, le pharmacien qui est souvent obligé de recourir à des aides peu instruits, pourra facilement obtenir des produits convenablement concentrés. Il suffit pour cela d'établir les proportions exactes de sucre et de liquide pour avoir un sirop d'une densité voulue ; il est bien évident qu'il faut toujours tenir compte de la perte de liquide éprouvée pendant l'opération ; l'évaporation est plus ou moins grande et ferait que le sirop serait trop concentré. Et c'est chose facile : connaissant le poids de la bassine et la quantité de sirop à recueillir, il n'y a qu'à rétablir l'équilibre primitif lorsque l'opération est terminée.

On peut appliquer ce procédé à tous les sirops et mellites, sirops simples ou composés, dont le véhicule est l'eau, de l'eau distillée, des sucs acides ou des solutés divers de matières extractives. Je ne veux pas dire pour cela que tous les sirops doivent être préparés par solution à froid ; il est au contraire quelquefois nécessaire de porter à l'ébullition certains sirops pour détruire un ferment particulier contenu dans les solutions de matières extractives, et qui

serait une cause d'altération du produit ; toutefois il est bon de retirer du feu au premier bouillon.

Il fallait d'abord déterminer d'une façon bien exacte les proportions de sucre et d'eau qu'il faut employer pour avoir des solutions d'une densité de 1321, puisque l'expérience a prouvé que la plupart des sirops marquant 1321 au densimètre, à la température ordinaire, se conservaient mieux qu'à tout autre degré de concentration, et c'est à cette densité de 1321 que le Codex prescrit de ramener presque tous les sirops. Pour les sirops hydrauliques qui doivent avoir ce poids spécifique, le Codex a fixé la proportion de 190 parties de sucre pour 100 parties d'eau ou 526 grammes d'eau pour 1000 de sucre. Avec les sucres raffinés tels que l'industrie nous les offre, la quantité d'eau n'est pas tout à fait assez forte ; j'ai fait de nombreuses expériences avec un densimètre bien gradué, et le sirop préparé dans les rapports indiqués par le Codex pèse 1325. Avec 530 grammes d'eau pour 1000 grammes de sucre la liqueur pèse 1324 ; il m'a fallu employer 540 parties d'eau et 1000 de sucre pour arriver exactement à cette densité spécifique de 1321. Dans son traité des saccharolés, Deschamps d'Avallon reconnaît lui-même que c'est cette proportion qui lui a donné la densité de 1321, et le rapport de 530 : 1000 établi par Deschamps n'est qu'une moyenne qu'il emploie pour préparer les sirops hydrauliques.

En partant de cette moyenne, l'emploi de la balance préconisé par M. Deschamps ne pourrait comme les autres procédés que donner des résultats approximatifs, et cette méthode pour être constamment exacte doit être basée sur des données rigoureusement exactes. C'est pour cela que

j'ai adopté la proportion de 540 grammes d'eau pour 1000 de sucre dans la préparation de mes sirops, et j'ai toujours obtenu des produits de bonne conservation. J'expliquerai un peu plus loin comment cette proportion me sert à trouver les quantités qu'il faut employer pour avoir des sirops d'une plus grande concentration.

On pourrait objecter que cette donnée ne peut être toujours vraie et que le rapport de l'eau doit nécessairement varier avec le titre des sucres. Le pouvoir sucrant des sucres augmente en effet avec la qualité, mais il est bien entendu que je raisonne avec des sucres de bonne qualité. Les cassonnades, les sucres en poudre ou granulés doivent être bannis de l'officine ; la différence du prix est du reste peu sensible aujourd'hui, et le pharmacien trouvera une large compensation dans la beauté de ses produits. Puisque c'est le sucre qui fait la base des sirops, de son état de pureté dépend en partie leur conservation, et les sucres raffinés doivent seuls être employés. J'ai fait de nombreux essais avec des sucres de différente provenance, et les résultats obtenus ne m'ont donné que des différences tout à fait inappréciables. S'il fallait pour être exact, analyser le sucre que l'on emploie, j'aurais manqué mon but, car cette méthode effrayerait plus d'un opérateur, mais c'est un procédé facile et à la portée de tous que je propose, et dans la préparation des sirops, il n'y a pas à s'inquiéter du titre du sucre, pourvu qu'il soit de belle qualité. On pourrait croire aussi que le haut des pains doit donner des solutions plus denses que la base dont le grain est plus gros et qui semblerait contenir plus d'eau de cristallisation, mais les expériences que j'ai faites me permettent de dire que l'on

peut sans crainte négliger cette considération dans la pratique.

Partant de cette proportion, 540 grammes d'eau pour 1000 de sucre, j'ai établi des tables qui permettent par une simple lecture de voir les quantités à employer pour obtenir des sirops d'une densité de 1321. Ces tables peuvent répondre à tous les besoins et à tous les cas possibles.

La table n° 1 suppose fixé le poids du sucre et indique de suite la quantité d'eau et le poids total du sirop à recueillir. Soit, par exemple, 15 kilogrammes de sucre à transformer en sirop, les chiffres des colonnes correspondantes nous indiquent que pour 15 kilogrammes de sucre, il faut employer 8 kilog. 100 d'eau pour obtenir 23 kilog. 100 de produit.

Si le poids donné de sucre ne se trouvait pas exactement compris dans la table, une simple addition nous ferait voir la quantité d'eau à employer, soit 8,965 de sucre; on peut considérer ce nombre comme formé pour 8,900 et 65. Les chiffres des colonnes intitulées eau et sirop correspondant aux chiffres de la première colonne du sucre nous indiquent que pour 8,900 de sucre, il faut employer 4,806 d'eau et obtenir 13,706 de sirop ; et pour 65 gr. de sucre, il faut prendre 35 d'eau et obtenir 100 de sirop ; pour 8,965 de sucre, nous devrons donc employer 4,806+35=4,841 d'eau et nous aurons 13,706+100=13,806 de sirop.

La table n° 2 suppose fixée la quantité d'eau et la façon d'opérer est la même que pour la première. C'est ainsi que pour une dose de sirop de Tolu du codex, le digesté filtré du poids de 950 gr. exige 1.750 gr. de sucre pour avoir la densité normale de 1321.

TABLE N° 1.

Sucre	Eau	Sirop	Sucre	Eau	Sirop	Sucre	Eau	Sirop
1	0.54	1.54	34	18.36	52.36	67	36.18	103.18
2	1.08	3.08	35	18.90	53.90	68	36.72	104.72
3	1.62	4.62	36	19.44	55.44	69	37.26	106.26
4	2.16	6.16	37	19.98	56.98	70	37 80	107.80
5	2.70	7.70	38	20.52	58.52	71	38.34	109.34
6	3.24	9.24	39	21.06	60.06	72	38.88	110.88
7	3.78	10.78	40	21.60	61.60	73	39.42	112.42
8	4.32	12.32	41	22.14	63.14	74	39.96	113.96
9	4.86	13.86	42	22 68	64.68	75	40.50	115.50
10	5.40	15.40	43	23.22	66.22	76	41.04	117.04
11	5.94	16.94	44	23.76	67.76	77	41.58	118.58
12	6.48	18.48	45	24.30	69.30	78	42.12	120.12
13	7.02	20.02	46	24.84	70.84	79	42.66	121.66
14	7.56	21.56	47	25.38	72.38	80	43.20	123.20
15	8.10	23.10	48	25.92	73.92	81	43.74	124.74
16	8.64	24.64	49	26.46	75.46	82	44.28	126.28
17	9.18	26.18	50	27 »	77 »	83	44.82	127.82
18	9.72	27.72	51	27.54	78.54	84	45.36	129.36
19	10.26	29.26	52	28.08	80.08	85	45.90	130.90
20	10.80	30.80	53	28.62	81.62	86	46.44	132.44
21	11.34	32.34	54	29.16	83.16	87	46.98	133.98
22	11.88	33.88	55	29.70	84.70	88	47.52	135.52
23	12.42	35.42	56	30.24	86.24	89	48.06	137.06
24	12.96	36.96	57	30.78	87.78	90	48.60	138.60
25	13.50	38.50	58	31.32	89.32	91	49.14	140.14
26	14.04	40.04	59	31.86	90.86	92	49.68	141.68
27	14.58	41.58	60	32.40	92.40	93	50.22	143.22
28	15.12	43.12	61	32.94	93.94	94	50.76	144.76
29	15.66	44.66	62	33.48	95.48	95	51.30	146.30
30	16.20	46.20	63	34.02	97.02	96	51.84	147.84
31	16.74	47.74	64	34.56	98.56	97	52.38	149.38
32	17.28	49.28	65	35.10	100.10	98	52.92	150.92
33	17.82	50.82	66	35.64	101.64	99	53.46	152.46

TABLE N° 2

Eau	Sucre	Sirop	Eau	Sucre	Sirop	Eau	Sucre	Sirop
1	1.85	2.85	34	62.96	96.96	67	124.07	191.07
2	3.70	5.70	35	64.81	99.81	68	125.32	193.92
3	5.55	8.55	36	66.66	102.66	69	127.77	196.77
4	7.40	11.40	37	68.51	105.51	70	129.62	199.62
5	9.25	14.25	38	70.37	108.37	71	131.48	202.48
6	11.11	17.11	39	72.22	111.22	72	133.33	205.33
7	12.96	19.96	40	74.07	114.07	73	135.18	208.18
8	14.81	22.81	41	75.92	116.92	74	137.03	211.03
9	16.66	25.66	42	77.77	119.97	75	138.88	213.88
10	18.51	28.51	43	79.62	122.62	76	140.74	216.74
11	20.37	31.37	44	81.48	125.48	77	142.59	219.59
12	22.22	34.22	45	83.33	128.33	78	144.44	222.44
13	24.07	37.07	46	85.18	131.18	79	146.29	225.29
14	25.92	39.92	47	87.03	134.03	80	148.14	228.14
15	27.77	42.77	48	88.88	136.88	81	150 »	231 »
16	29.62	45.62	49	90.74	139.74	82	151.85	233.85
17	31.48	48.48	50	92.59	142.59	83	153.70	236.70
18	33.33	51.33	51	94.44	145.44	84	155.55	239.55
19	35.18	54.18	52	96.29	148.29	85	157.40	242.40
20	37.03	57.03	53	98.14	151.14	85	159.25	245.25
21	38.88	59.88	54	100 »	154 »	87	161.11	248.11
22	40.74	62.74	55	101.85	156.85	88	162.96	250.96
23	42.59	65.59	56	103.70	159.70	89	164.81	253.81
24	44.44	68.44	57	105.55	162.55	90	166.66	256.66
25	46.29	71.29	58	107.40	165.40	91	168.51	259.51
26	48.14	74.14	59	109.25	168.25	92	170.37	262.37
27	50 »	77 »	60	111.11	171.11	93	172.22	265.22
28	51.85	79.85	61	112.96	173.96	94	174.07	268.07
29	53.70	82.70	62	114.81	176.81	95	175.92	270.92
30	55.55	85.55	63	116.66	179.66	96	177.77	273.77
31	57.40	88.40	64	118.51	182.51	97	179.62	276.62
32	59.25	91.25	65	120.37	185.37	98	181.42	279.48
33	61.11	94.11	66	122.22	188.22	99	183.33	282.33

TABLE N° 3.

Sirop	Sucre	Eau	Sirop	Sucre	Eau	Sirop	Sucre	Eau
1	0.649	0.351	34	22.077	11.923	67	43.506	23.494
2	1.298	0.702	35	22.727	12.273	68	44.155	23.845
3	1.948	1.052	36	26.376	12.624	69	44.805	24.195
4	2.597	1.403	37	24.025	12.975	70	45.454	24.546
5	3.246	1.754	38	24.675	13.325	71	46.103	24.897
6	3.896	2.104	39	25.324	13.676	72	46.753	25.247
7	4.545	2.455	40	25.974	14.026	73	47.402	25.598
8	5.194	2.806	41	26.623	14.377	74	48.051	25.949
9	5.844	3.156	42	27.272	14.728	75	48.701	26.299
10	6.493	3.507	43	27.922	15.078	76	49.350	26.650
11	7.142	3.858	44	28.571	15.429	77	50 »	27 »
12	7.792	4.208	45	29.220	15.780	78	50.649	27.351
13	8.441	4.559	46	29.870	16.130	79	51.298	27.702
14	9.090	4.910	47	30.519	16.481	80	51.948	28.052
15	9.740	5.260	48	31.168	16.832	81	52.597	28.403
16	10.389	5.611	49	31.818	17.182	82	53.246	28.754
17	11.038	5.962	50	32.467	17.533	83	53.896	29.104
18	11.688	6.312	51	33.116	17.884	84	54.545	29.455
19	12.337	6.663	52	33.766	18.234	85	55.194	29.806
20	12.987	7.013	53	34.415	18.585	86	55.844	30.156
21	13.636	7.364	54	35.064	18.936	87	56.493	30.507
22	14.285	7.715	55	35.714	19.286	88	57.142	30.858
23	14.935	8.065	56	36.363	19.637	89	57.792	31.208
24	15.584	8.416	57	37.012	19.988	90	58.441	31.559
25	16.233	8.767	58	37.662	20.338	91	59.090	31.910
26	16.883	9.117	59	38.311	20.689	92	59.740	32.260
27	17.532	9.468	60	38.961	21.039	93	60.389	32.611
28	18.181	9.819	61	39.610	21.390	94	61.038	32.962
29	18.831	10.169	62	40.259	21.741	95	61.688	33.312
30	19.480	10.520	63	40.909	22.091	96	62.337	33.663
31	20.129	10.871	64	41.558	22.442	97	62.987	34.013
32	20.779	11.221	65	42.207	22.793	98	63.636	34.364
33	21.428	11.572	66	42.857	23.143	99	64.285	34.715

La table n° 3 indique clairement pour un poids donné de sirop, quelles sont les proportions d'eau et de sucre qu'il faut employer. Par exemple, si l'on veut préparer 8,500 gr. de sirop, les chiffres correspondants à 85 nous disent de suite qu'il faut prendre 5,520 de sucre et 2,980 d'eau.

Les chiffres des trois premiers tableaux sont constamment exacts, lorsque l'on doit transformer en sirops des liquides tels que l'eau ou de l'eau distillée. Mais lorsque l'on a pour véhicule des sucs de fruits, ou un macéré, infusé, digesté, en un mot un liquide quelconque déjà plus ou moins chargé de matières extractives, et dont la densité spécifique est rehaussée par ces substances en dissolution, ces données ne sont plus vraies, du moins de prime abord et il faut leur faire subir une correction. Il est bien évident qu'il ne faut plus le même poids de sucre pour donner ce poids spécifique de 1321 à des liqueurs dont la densité est supérieure à 1000 et que la quantité de sucre doit diminuer d'autant plus que la liqueur se rapproche de 1321. Il est donc nécessaire, pour avoir des sirops convenablement concentrés, de tenir compte de la densité des liqueurs à transformer en sirop, et d'appliquer dans tous les cas le principe de MM. Pagès et Leconte adopté pour les sucs de fruits.

MM. Pagès et Leconte avaient remarqué les différences très grandes que présentaient à l'aréomètre les sirops de fruits obtenus avec 937 grammes de sucre et 500 grammes de suc, proportion généralement admise alors dans les pharmacopées, et la plupart des sirops préparés de cette façon laissaient déposer quelque temps après leur fabrication des quantités plus ou moins considérables de sucre

tantôt non modifié, tantôt transformé en sucre de raisin. Ces deux savants pharmacologistes s'étaient donc proposé de remédier à ces inconvénients et de préparer des sirops de bonne conservation, et pour cela, il fallait avec des sucs de fruits de densité variable obtenir des sirops d'une densité constante.

Voici sur quel principe est basé le procédé qu'ils ont employé :

« Si l'on considère, disent ces messieurs, 500 grammes de sirop simple froid et marquant 34° au pèse-sirop, comme formées approximativement de 334 grammes de sucre et 166 grammes d'eau, chaque degré de l'instrument représente sensiblement 10 grammes de sucre ou 15 grammes de sirop. »

Prenant donc ce fait pour point de départ, ils établirent la règle suivante :

Chaque degré accusé par le pèse-sirop dans un suc de fruits représente 15 grammes de sirop à soustraire par chaque demi-kilogramme de suc ; le reste doit être considéré comme de l'eau, et l'on y ajoute le double de son poids de sucre.

Voici un exemple de la façon dont MM. Pagès et Leconte appliquèrent ce principe dans la préparation d'un sirop de merises : le suc employé marquait 15° à l'aréomètre Baumé, ce qui, d'après la règle établie, représentait 150 grammes de sucre ou 275 grammes de sirop pour chaque demi-kilogramme de suc ; retranchant donc 275 gr. de 500, le reste 225 fut considéré comme de l'eau, et ils ajoutèrent pour le transformer en sirop le double du poids de sucre, c'est-à-dire, 450 grammes qu'ils firent fondre à

une douce température. Préparé dans ces conditions, le sirop marquait 34° à froid et ils en ont conservé pendant dix ans dans un état de parfaite conservation.

La méthode de MM. Pagès et Leconte est certainement un grand progrès, puisqu'elle permet de donner à tous les sirops un degré convenable de concentration, et la proportion de 175 parties de sucre pour 100 de suc de fruits donnée par le Codex de 1866 ne peut pas être adoptée pour tous les sirops de sucs acides. La quantité de sucre doit nécessairement varier avec la densité du suc employé ; et la quantité de sucre qui préexiste dans les sucs de fruits varie non-seulement d'un fruit à un autre, mais aussi pour les mêmes fruits suivant le climat, la saison plus ou moins pluvieuse, suivant le procédé de préparation employé, et la maturité plus ou moins avancée du fruit dont on l'a extrait. Pour avoir des sirops d'une bonne conservation, il est donc essentiel de tenir compte de la densité du suc et de calculer la quantité de sucre nécessaire pour donner des liqueurs d'une concentration convenable.

Le principe de Pagès et Leconte n'est pas seulement utile pour les sirops faits avec des sucs de fruits, mais il doit être appliqué à tous les sirops en général, dont le véhicule est déjà chargé de matières extractives, tels que les infusés, macérés, digestés, etc. ; et pour avoir des sirops de densité constante avec des liquides de densité variable, on est toujours obligé de tenir compte de la densité des colatures employées, quel que soit le degré de concentration que l'on veuille donner au sirop.

On ne peut pas, il est vrai, considérer comme du sucre les substances extractives et il serait difficile de déterminer

le poids de ces substances en dissolution, mais on peut les supposer comme étant à l'état de sirop, c'est-à-dire que l'augmentation de densité des colatures peut être envisagée comme produite par l'addition de sirop à une certaine quantité d'eau, et cela dans des porportions telles que le mélange d'eau et de sirop aurait le même poids spécifique. que les colatures à transformer en sirop. Il ne reste plus qu'à établir le poids d'eau et de sirop qui constitue ce mélange.

Puisque le Codex a condamné l'aréomètre Baumé, je me suis servi du densimètre. Si, à l'exemple de MM. Pagès et Leconte, on remarque que le sirop simple et froid marque 1,321 au densimètre, on pourrait croire *a priori* que chaque degré au-delà de 1000 accusé par l'instrument représente sensiblement 3 grammes de sirop mélangé à l'eau; mais ce procédé n'est pas du tout exact, et le poids de sirop contenu dans une colature n'est pas en rapport constant avec les degrés donnés par le densimètre. L'expérience m'a démontré que pour élever un liquide de 1000 à 1005 il ne faut pas la même quantité de sirop que pour élever à 1100 le même poids de liquide qui aurait déjà une densité de 1095. C'est ainsi qu'en consultant la table n° 4 qui indique le poids de sirop contenu dans un kilogramme de colature suivant sa densité, on verra que pour avoir un mélange d'eau et de sirop marquant 5° du densimètre, il faut prendre 979 gr. 51 d'eau et 20 gr. 47 de sirop, c'est-à-dire que chaque degré de l'instrument représente 4 gr. 09 environ de sirop, tandis que pour produire la même augmentation de 5 degrés dans un liquide qui pèse déjà 1095 il faut 982 gr. 91 de ce liquide

TABLE N° 4. — *Cette table indique la quantité de sucre qu'il faut employer pour avoir des sirops de densité constante avec des colatures de densité variable.*

Densité du suc.	Poids du sirop contenu dans le suc.	Suc à transformer en sirop.	Sucre à ajouter à un kilog. de suc.	Densité du suc.	Poids du sirop contenu dans le suc.	Suc à transformer en sirop.	Sucre à ajouter à un kilog. de suc.	Densité du suc.	Poids du sirop contenu dans le suc.	Suc à transformer en sirop.	Sucre à ajouter à un kilog. de suc.	Densité du suc.	Poids du sirop contenu dans le suc.	Suc à transformer en sirop.	Sucre à ajouter à un kilog. de suc.
1001	4.11	995.89	1844.2	1026	104.28	895.72	1658.7	1051	199.69	800.31	1482.	1076	290.66	709.34	1313.5
1002	8.21	991.79	1836.6	1027	108.19	891.81	1651.4	1052	203.41	796.59	1475.4	1077	294.22	705.78	1307.
1003	12 30	987.70	1829.	1028	112.08	897.92	1644.2	1053	207.13	792.87	1468.2	1078	297.76	702.24	1300.4
1004	16.39	983.61	1821.4	1029	115.97	884.03	1637.	1054	210.83	789.17	1461.4	1079	301.30	698.60	1293.8
1005	20.47	979.53	1813.9	1030	119.86	880.14	1629 8	1055	214.53	785.47	1454.5	1080	304.83	695.17	1287.3
1006	24.54	975.46	1806.4	1031	123.73	876.27	1622.7	1056	218.23	781.77	1447.7	1081	308.34	691.66	1280.8
1007	28.60	971.40	1798.8	1032	127.60	872.40	1615.5	1057	221.92	778.08	1440.8	1082	311.85	688.15	1274.3
1008	32.66	967.34	1791.3	1033	131.46	868.54	1608.3	1058	225.60	774.40	1434.	1083	315.36	684.64	1267.8
1009	36.70	963.30	1783.8	1034	135.31	864.69	1601.2	1059	229.27	770.73	1427.2	1084	318.87	681.13	1261.3
1010	40.74	959.26	1776.3	1035	139.16	860.84	1594.1	1060	232.93	767.07	1420.4	1085	322.39	677.61	1254.8
1011	44.77	955.23	1768.9	1036	143.	857.	1587.	1061	236.59	763.41	1413.7	1086	325.87	674.13	1248.3
1012	48.79	951.21	1761.4	1037	146.83	853.17	1579.9	1062	240.25	759.75	1406.9	1087	339.35	670.65	1241.9
1013	52.81	947.19	1754.	1038	150.65	849.35	1572.8	1063	243.89	756.11	1400 1	1088	332.83	667.17	1235.4
1014	56.81	943.19	1746.6	1039	154.47	845.53	1565.7	1064	247.53	752.47	1393.4	1089	336.31	663.69	1229.
1015	60.81	939.19	1739.2	1040	158.27	841.73	1558.7	1065	251.16	748.84	1386.7	1090	339.79	660.21	1222.6
1016	64.80	935.20	1731.8	1041	162.08	837.92	1551.7	1066	254.79	745.21	1380.	1091	343.23	656.77	1216.2
1017	68.79	931.21	1724.4	1042	165.87	834.13	1544.6	1067	258.40	741.60	1373.3	1092	346.67	653.33	1209.8
1018	72.76	927.24	1717.1	1043	169.66	830.34	1537.6	1068	260	737.98	1366.6	1093	350.12	649.88	1203.4
1019	76.73	923.27	1709.7	1044	173.44	826.56	1530.6	1069	265.62	734.38	1359.9	1094	353.57	646.43	1297.
1020	80.69	919.31	1702.4	1045	177.21	822.79	1523.6	1070	269.22	730.78	1353.2	1095	357.02	642.98	1190.7
1021	84.64	915.36	1695.1	1046	180.97	819.03	1516.7	1071	272.81	727.19	1346.6	1096	360.43	639.57	1184.3
1022	88.58	911.42	1687.8	1047	184.73	815.27	1509.7	1072	276.39	723.61	1340.	1097	363.85	636.15	1178.0
1023	92.52	907.48	1680.5	1048	188.48	811.52	1502.8	1073	279.97	720.03	1333.3	1098	367.27	632.73	1171.6
1024	96.45	903.55	1673.2	1049	192.22	807.78	1495.8	1074	283.54	716.46	1326.7	1099	370.69	629.31	1165.3
1025	100.37	899.63	1605.9	1050	195.96	804.04	1488.9	1075	287.11	712.89	1320.1	1100	374 11	625.89	1159.

et 17 gr. 09 de sirop ; dans ce cas chaque degré du densimètre ne représente plus que 3 gr. 42 de sirop ; et la proportion de sirop diminue à mesure que l'on se rapproche de la densité normale de 1321.

Pour trouver d'une façon scientifique et mathématiquement exacte le poids d'eau et de sirop qui constitue un mélange, représentons par x la quantité de sirop et par y la quantité d'eau qui complète un kilog. de ce mélange, nous aurons cette première équation :

$$x+y=1000.$$

La formule de physique $P=VD$ nous donne $V=\frac{P}{D}$ c'est-à dire que pour avoir le volume d'un corps, il suffit de diviser le poids de ce corps par sa densité.

Les volumes des deux composants, eau et sirop, pris séparément, sont les mêmes que le volume total du mélange, puisque l'expérience prouve qu'il n'y a ni contraction ni dilatation, mais simplement mélange.

Connaissant la densité de l'eau et du sirop, il nous sera facile maintenant de déterminer le poids de chacun de ces liquides contenus dans un kilog. de mélange d'une densité donnée. La densité du sirop simple étant 1321 et celle de l'eau 1000, nous aurons cette seconde équation :

$$\frac{x}{1321}+\frac{y}{1000}=\frac{1000}{d}$$

d représentant le poids spécifique du mélange. Résolvant les deux équations nous aurons :

$$y=1000-x$$

d'où $$\frac{x}{1321}+\frac{1000-x}{1000}=\frac{1000}{d}$$

$$1000\,dx + 1321000\,d - 1321\,dx = 1321000000$$
$$1321000\,d - 321\,dx = 1321000000$$
$$1321000\,d - 1321000000 = 321\,dx$$

d'où
$$x = \frac{1321000\,d - 1321000000}{321\,d}$$

Si nous voulions savoir, par exemple, la quantité de sirop à 1321 qu'il faudrait employer pour avoir un kilog. d'un mélange d'eau et de sirop d'une densité de 1025 nous aurions :

$$x = \frac{1321000 \times 1025 - 1321000000}{321 \times 1025} = 100{,}37$$

Il faudrait, par conséquent 100 grammes 37 de sirop et 899,63 pour avoir un kilog. de mélange ayant une densité spécifique de 1025, ce qui est facile à vérifier. Sur un kilog. de colature de même densité à transformer en sirop marquant 1321, il n'y à donc à tenir compte que de ces 899 gr. 63 d'eau, et à y ajouter le sucre dans la proportion de 540 : 1000, et nous aurions :

540 : 1000 :: 899,63 : 1665,9.

Pour un kilog. de colature, marquant 1025 au densimètre, il faudrait donc employer 1665 gr. 9 de sucre pour avoir un sirop d'une densité de 1321.

J'ai choisi pour point de repère ce degré de 1321 parce que c'est ce degré que le Codex a adopté pour le plus grand nombre des sirops, et pour les sirops que le Codex prescrit de concentrer davantage, j'expliquerai plus loin comment on peut utiliser cette formule générale.

La manière d'opérer est la même pour toutes les densités, mais pour éviter des calculs à l'opérateur, j'ai établi la table n° 4 qui indique d'un coup d'œil la quantité de

sucre à employer dans tous les cas possibles. La première colonne de cette table indique la densité du liquide, la seconde le poids de sirop qu'un kilog. de liquide est supposé contenir, la troisième ce qui reste à transformer en sirop, et la quatrième colonne indique la quantité de sucre qu'il faut ajouter à un kilog. de ce liquide pour avoir un sirop marquant 1321.

Quelques exemples suffiront pour comprendre la manière d'utiliser ces tables. Deux cas peuvent se présenter, soit que la quantité de sucre est fixée ou n'est pas fixée par le codex. 1° Si la quantité de sucre est fixée, au poids du sirop à recueillir indiqué dans la table n° 1, il faut ajouter la quantité de sirop établie dans la table n° 4 par la colonne intitulée : *sirop contenu dans un kilog.* en tenant compte du poids et de la densité de la colature.

2° Si la quantité de sucre n'est pas fixée, la table n° 4 indique par une simple lecture le poids du sucre à employer. Soit, comme application de ce dernier cas, le sirop de pensée sauvage.

Sirop de pensée sauvage. — Le Codex prescrit :

Pensée sauvage sèche	80 gr.
Eau	1000
Sucre q. s.	

Versez l'eau bouillante sur la plante ; après 3 heures de contact, passez avec expression ; ajoutez le sucre dans la proportion de 190 : 100 de colature, et faites par coction et clarification un sirop marquant bouillant 1,261 au densimètre.

La dose du Codex produit infusé de 880 grammes ; la table n° 2 indique que pour 880 grammes d'eau il faut

employer 1629 grammes de sucre pour avoir 2,509 grammes de sirop marquant à froid 1321. Mais l'infusé de pensée sauvage filtré et froid a déjà une densité spécifique de 1012, il ne faut donc plus la même quantité de sucre pour avoir un sirop marquant à froid 1321. En effet la table n° 4 nous démontre qu'un kilog. de colature d'une densité de 1012 renferme déjà 48 gr. 79 de sirop et n'exige que 1761 grammes de sucre, ce qui pour 880 gr. de colature nous donne 1550 grammes de sucre pour avoir 2,4030 de sirop. Par cette méthode, on obtient facilement des sirops convenablement concentrés, et on évite l'action prolongée de la chaleur.

Pour le cas où la quantité de sucre est fixée par le Codex je choisis comme exemple le sirop de chicorée composé dont la préparation contient une petite complication :

Sirop de chicorée composé.—Versez, dit le Codex, 1000 grammes d'eau à 80° sur le mélange de rhubarbe, de cannelle et de santal concassés ; laissez infuser pendant 6 heures ; passez avec expression, filtrez au papier et conservez la liqueur dans un endroit frais. D'autre part, placez dans un vase à infusion le résidu de l'opération précédente avec les autres substances convenablement divisées et versez sur le tout 5 kilog. d'eau bouillante ; après douze heures d'infusion, passez avec forte expression, clarifiez le liquide à l'albumine et passez sur une étamine de laine. Préparez avec le liquide clarifié et les 3 kilog. de sucre un sirop par coction dont vous prendrez le poids, lorsqu'il marquera bouillant 1,26 au densimètre ; continuez l'évaporation jusqu'à ce qu'il ait perdu un poids égal à celui

de la première infusion, que vous ajouterez au sirop de manière à le ramener à 1,26 bouillant.

La longue évaporation qui résulte de ce procédé altère le sucre et les principes des substances employées, et l'on obtient un meilleur produit même au point de vue de sa conservation en faisant évaporer les liqueurs à une température inférieure à l'ébullition de façon à faire un sirop par solution. La méthode que je propose réunit ces avantages, et voici comment il convient d'opérer.

Si la colature employée n'était pas plus dense que l'eau, pour nos 3 kilog. de sucre, il faudrait prendre 1,620 grammes d'eau et obtenir 4 k. 620 de sirop.

Mais le premier infusé du poids de 750 gr. a une densité de 1025 ; la table n° 4 nous apprend qu'une colature de 1025 renferme par kilog. 100 gr. 37 de sirop, ce qui pour 750 gr. nous donne 75 gr. de sirop. Le second infusé marque 1022 au densimètre et pèse 3,750, et par conséquent équivaut à 332 gr. de sirop. Il faut donc ajouter les 75 gr. de sirop contenu dans le premier infusé et les 332 gr. du second aux 4 k. 620 gr. que l'on devait primitivement obtenir et nous aurons un total de 5 k. 027 de sirop à recueillir. Si de ce poids total, nous retranchons les 3 kilog. de sucre, plus les 750 gr. du premier infusé qui ne doit pas subir l'évaporation, nous trouvons de suite que le poids du second infusé doit être réduit à 1300 grammes environ, pour que réuni au premier nous ayons un sirop convenablement concentré. Avant de commencer l'opération on peut donc savoir exactement la quantité de colature qu'il faut employer, et l'on évite de cette façon de soumettre le sirop à une ébullition prolongée.

Sirop de consoude. — Scrupuleux observateur des doses du Codex, je crois pouvoir dire que le pharmacien peut changer le *modus faciendi* lorsque le produit doit gagner en qualité et en conservation. Ainsi, le Codex a conservé pour quelques sirops, le procédé par coction, ou le mélange d'une colature à du sirop qu'il fait évaporer jusqu'à ce que le mélange soit ramené au poids primitif du sirop. Cette ébullition prolongée qui est toujours nuisible aux matières organiques peut être facilement évitée.

Pour le sirop de consoude, par exemple, le Codex prescrit de traiter 50 gr. de racines de consoude par 300 grammes d'eau, d'ajouter le macéré filtré à 1500 grammes de sirop simple et d'évaporer le mélange jusqu'à ce qu'il marque 1,26 au densimètre. La table n° 3 indique que pour 1500 gr. de sirop, il faut 974 gr. de sucre et 526 gr. d'eau. Si l'on traite directement la consoude par 700 gr. d'eau, la racine sera mieux épuisée et l'on aura un macéré filtré du poids de 600 gr. avec une densité de 1018. D'après la table n° 4, ce macéré représente 43 gr. 65 de sirop qu'il faut ajouter au poids du sirop, et il ne reste plus qu'à faire dissoudre les 974 grammes de sucre dans le macéré réduit à 569 gr. pour obtenir 1543 gr. de sirop marquant 1321 au densimètre.

SIROPS TROP CONCENTRÉS

Si par erreur dans le calcul ou une raison quelconque, un sirop était trop concentré, la formule de physique $V=\frac{P}{D}$ nous indiquerait exactement la quantité d'eau à ajou-

ter pour ramener ce sirop à la densité normale de 1321. Représentant par D sa densité et par x la quantité d'eau à ajouter à un kilog. de ce sirop nous aurons l'équation :

$$\frac{1000}{D}+\frac{x}{1000}=\frac{1000+x}{1321}$$

d'où $$1321000000+1321Dx=1000000D+1000Dx$$

$$1321Dx-1000Dx=1000000D-1321000000$$

$$321Dx=1000000D-1321000000$$

$$x=\frac{1000000D-1321000000}{321D}$$

pour un sirop marquant 1330 au densimètre, si l'on voulait savoir la quantité d'eau qu'il faut ajouter à un kilog. de ce sirop pour le ramener à la densité de 1321, l'on aurait

$$x=\frac{1000000\times1330-1321000000}{321\times1330}=21$$

Il faudrait donc ajouter 21 grammes d'eau.

Sirops trop peu concentrés. — Pour un sirop trop peu concentré, on pourrait encore savoir la quantité d'eau qu'il faudrait lui enlever pour lui donner la densité de 1321. Représentant par d sa densité et par x la quantité d'eau à évaporer par kilog. de sirop nous aurons l'équation.

$$\frac{1000}{d}-\frac{x}{1000}=\frac{1000-x}{1321}$$

d'où $$1321000000-1321dx=100000d-1000dx$$

$$1321000000-1000000d=1321dx-1000dx$$

$$1321000000-1000000\,d=321dx$$

$$x=\frac{1321000000-1000000d}{321d}$$

Pour un sirop marquant 1300 au densimètre, si on

voulait savoir la quantité d'eau à évaporer pour lui donner le poids spécifique de 1321, l'on aurait :

$$\frac{1321000000-1000000\times1300}{321\times1300}=50$$

Il faudrait par conséquent évaporer 50 gr. d'eau par kilog. de sirop.

Supposons maintenant que l'on veuille préparer du sirop d'une densité inférieure à 1321, il sera facile de trouver par le calcul la quantité d'eau et de sirop ordinaire qu'il faut employer. La formule générale déjà donnée :

$$x=\frac{1321000d-1321000000}{321d}$$

est celle dont il faut se servir. En effet le problème est le même que s'il s'agissait de trouver combien une colature de même densité que le sirop à préparer renferme de sirop. Comme exercice, si l'on voulait savoir combien prendre de sirop à 1321 pour obtenir 1000 gr. de sirop à 1262 l'on aurait :

$$\frac{1321000\times1262-1321000000}{321\times1262}=854,35$$

Il faudrait donc 854 gr. 35 de sirop à 1321 et 145 gr. 65 d'eau pour avoir un kilog. de mélange à 1262.

Si on voulait, au contraire, préparer du sirop d'une densité supérieure à 1321, la formule suivante établie pour un kilog. de sirop à 1321 est celle qu'il faudrait employer :

$$\frac{1000}{1321}\cdot\frac{x}{1000}=\frac{1000-x}{D} \text{ d'où}$$

$$1000000D-1321Dx=1321000000-1321000x$$

$$1000000D-1321000000=1321Dx-1321000x$$

$$1000000D-1321000000=1321D-1321000$$

$$\frac{1000000D-1321000000}{1321D-1321000}$$

soit un kilog. de sirop ordinaire à transformer en sirop marquant 1330 nous aurons :

$$\frac{1000000\times1330-1321000000}{1321\times1330-1321000}=20{,}64$$

par conséquent à un kilog. de sirop d'eau densité de 1321 il faudrait enlever 20 gr. 64 d'eau pour avoir du sirop marquant 1330. Si l'on veut savoir maintenant la quantité d'eau exacte qu'il faut employer pour avoir avec un kilog. de sucre du sirop marquant 1330, il suffit de remarquer qu'un kilog de sucre donne 1540 gr. de sirop à 1321, et il ne reste plus qu'à chercher combien ces 1540 gr. de sirop devront perdre d'eau pour avoir la densité de 1330 ; et pour cela il n'y a qu'à multiplier 1540 par 20,64 ce qui nous donne 31 gr. 78. Retranchons 31,78 de 540 nous trouvons qu'il faudrait employer 508,22 d'eau pour 1000 de sucre pour un sirop d'une densité de 1330. Une simple proportion nous indique de même que pour un kilog. d'eau il faut 1967 gr. 64, de sucre pour avoir un sirop de cette densité de 1330.

La même façon d'opérer nous permet de trouver que pour préparer du sirop au boulé il faut 282 gr. 49 d'eau pour 1000 de sucre.

On verrait de même que si l'on veut avoir du sirop marquant 37° Baumé ou 1345 au densimètre il faut 459 grammes d'eau pour 1000 de sucre.

Tous les sirops doivent-ils avoir la même densité ? — Jusque-là je me suis occupé de la concentration des sirops qui, d'après le Codex, doivent marquer 1321 au densimètre ;

Table N° 5

Indiquant la quantité d'eau qu'il faut ajouter à un kilog. de sirop trop concentré pour lui donner la densité 1321.

Densité du sirop	Eau à ajouter	Densité du sirop	Eau à ajouter	Densité du sirop	Eau à ajouter	Densité du sirop	Eau à ajouter
1322	2.3	1332	25.7	1342	48.7	1352	71.4
1323	4.7	1333	28 »	1343	51 »	1353	73.6
1324	7 »	1334	30.3	1344	53.3	1354	75.9
1325	9.4	1335	32.6	1345	55.5	1355	78.1
1226	11.7	1336	34.9	1346	57.8	1356	80.4
1327	14 »	1337	37.2	1347	60.1	1357	82.6
1328	16.4	1338	39.5	1348	62.4	1358	84.8
1329	18.7	1339	41.8	1349	64.6	1359	87.1
1330	21 »	1340	44.1	1350	66.9	1360	89.3
1331	23.4	1341	46.4	1351	69.1	1412	257.51

Table N° 6

Indiquant pour un kilog. de sirop trop concentré la quantité d'eau qu'il faut évaporer pour le ramener à la densité de 1321.

Densité du sirop	Eau à évaporer	Densité du sirop	Eau à évaporer	Densité du sirop	Eau à évaporer	Densité du sirop	Eau à évaporer
1280	99.7	1291	72.3	1301	47.8	1311	23.7
1281	97.2	1292	69.9	1302	45.4	1312	21.3
1282	94.7	1293	67.4	1303	43 »	1313	18.9
1283	92.2	1294	65 »	1304	40.6	1314	16.5
1284	89.7	1295	62.5	1305	38.1	1315	14.2
1285	87.2	1296	60 »	1306	37.5	1316	11.8
1286	84.7	1297	57.6	1307	33.3	1317	9.4
1287	82.3	1298	55.2	1308	30.9	1318	7 »
1288	79.8	1299	52.7	1309	28.5	1319	4.7
1289	77.3	1300	50.3	1310	26.1	1320	2.3
1290	74.8						

mais tous les sirops ne doivent pas avoir ce même degré de concentration.

Dans les sirops œnoliques, tels que le sirop de safran et de quinquina au vin, la quantité de sucre ne doit pas être aussi grande que pour les sirops hydrauliques ; en effet, non-seulement le vin de Malaga qui fait la base de ces sirops, contient déjà en dissolution une certaine proportion de sucre, mais, de plus, il renferme une assez forte quantité d'alcool, de 12 à 15 pour 100, qui est un mauvais dissolvant du sucre de canne. Bien que l'addition de l'alcool ne précipite pas le sucre de ses dissolutions, la solubilité du sucre diminue d'autant plus que le véhicule est plus riche en alcool. Les sirops de cette série doivent donc avoir une densité plus faible, et comme l'alcool est un élément conservateur, il n'y a pas à craindre de voir ces sirops fermenter.

Pour les sirops d'écorces d'oranges amères et de bourgeons de sapin, la proportion d'alcool est relativement assez faible pour pouvoir être négligée dans la pratique. Mais, si la richesse alcoolique était plus considérable, il faudrait évaluer autant que possible la quantité d'alcool absolu contenu dans la liqueur à transformer en sirop, et retrancher du liquide le poids trouvé d'alcool, et avec le reste faire un sirop dans les rapports ordinaires.

C'est ainsi que j'ai vu cristalliser du sirop antiscorbutique qui avait la densité exacte de 1321. Et voici comment il convient d'opérer pour avoir un sirop convenablement concentré.

Sirop antiscorbutique. — Le Codex prescrit de distiller au bain-marie et de recueillir 1000 grammes de liqueur

aromatique. Ensuite séparez par expression le liquide des substances restées dans le bain-marie ; clarifiez-le au moyen de l'albumine, passez au blanchet, et remettez la liqueur claire sur le feu avec 3000 grammes de sucre; faites par coction et clarification un sirop marquant bouillant 1,27 au densimètre, passez au blanchet. D'autre part, faites avec le reste du sucre, c'est-à-dire 2000 grammes, et suffisante quantité d'eau un sirop cuit au boulé que vous mélangerez avec le premier ; laissez refroidir à moitié, mêlez rapidement la liqueur distillée et couvrez le vase.

Évidemment ce mode opératoire est défectueux ; la préparation du sirop au boulé est assez difficile dans la pratique et, de plus, elle est plutôt nuisible au produit. En effet, la colature du bain-marie est toujours trop forte pour les 5 kilog. de sucre prescrits par le Codex, et l'on est obligé de l'évaporer en partie. En faisant un sirop au boulé avec deux kilog. de sucre, c'est une addition inutile de 600 grammes d'eau environ qui force à soumettre la liqueur à une plus longue évaporation.

En tenant compte du poids et de la densité du liquide, on évite facilement ces inconvénients.

Si les liqueurs à transformer en sirop étaient de même densité que l'eau, il faudrait, pour nos 5 kilog. de sucre, 2,700 de liquide pour avoir un sirop convenablement concentré. Mais la colature retirée du bain-marie, clarifiée et refroidie, pèse à elle seule 3 kilog. avec une densité de 1040. La table n° 4 nous apprend qu'une colature marquant 1040 au densimètre renferme à l'état de sirop 158 gr. 27 par kilog. ce qui pour 3 kilog. donne 474 gr. 81,

à ajouter aux 7 kilog. 700 que l'on devait primitivement obtenir, et l'on aura 8 k. 175 de sirop.

Dans la préparation du sirop antiscorbutique, on est obligé de tenir compte de l'alcool contenu dans le produit de la distillation, et qui est relativement assez grand ; c'est ainsi que le kilog. d'alcoolat renferme environ 350 gr. d'alcool absolu. Il faut donc négliger ces 350 grammes d'alcool et ne considérer que les 650 grammes d'eau qui complètent le kilog.

Alors si du poids total du sirop à recueillir, c'est-à-dire 8 kilog. 175, on retranche le poids du sucre 5 kilog. plus les 650 grammes d'eau de l'alcoolat que l'on doit ajouter en dernier lieu, on verra que la colature du bain-marie doit être réduite à 2,525 grammes, il n'y a plus qu'à ajouter le sucre et à faire un sirop à la manière habituelle.

Il est des sirops, au contraire, que le Codex prescrit de concentrer plus fortement, tels que les sirops faits avec les sucs acides et les sirops chargés de matières extractives qui, d'après certains auteurs, pourraient favoriser la fermentation, dans ce dernier cas, j'admets que l'on a moins à craindre la cristallisation du sucre ; ses molécules, en effet, intimement unies à des substances incristallisables semblent ne se réunir qu'avec peine ; mais la fermentation des sirops est souvent déterminée par des matières étrangères et insolubles qu'une clarification imparfaite a laissées dans les liqueurs.

Il n'entre pas dans mon rôle de déterminer pour chacun des sirops le degré de Concentration qu'on doit donner, je laisse à statuer à l'honorable commission chargée de ces sortes de préparations ; qu'il me soit permis toutefois de

faire une observation pour les sirops faits avec les sucs de fruits.

La préparation des sirops de sucs acides a été de tout temps l'objet d'une attention particulière de la part des pharmacologistes; ces sirops sont caractérisés par la propriété de laisser déposer des cristaux mamelonnés de sucre de raisin qui quelquefois tapissent complètement les parois des vases qui les renferment. C'est qu'en effet les sirops de sucs acides contiennent toujours une quantité plus ou moins notable de sucre interverti selon le mode de préparation, et si l'on considère que la glucose est moins soluble que le sucre de canne, puisque d'après M. Berthelot elle exige une fois et demi environ son poids d'eau pour se dissoudre, il serait donc rationnel de diminuer plutôt que d'augmenter la densité de ces sirops, et d'éviter autant que possible tout cause susceptible de favoriser l'inversion du sucre de canne.

Cette question ne semble pas complètement résolue. Dans une thèse remarquable sur la nature du sucre qui existe dans les fruits, M. Buignet a établit que le sucre interverti qui se trouve seul dans les cerises, les groseilles, se trouve en mélange variable avec le sucre de canne dans les oranges, les citrons, etc.; qui renferment aussi des acides organiques, et ce savant a cru devoir conclure que l'inversion du sucre de canne est due moins à ces acides qu'à un ferment particulier qui préexiste dans le suc de ces fruits, et c'est pour détruire ce ferment que M. Guibourt conseille de porter les sirops de fruits à l'ébullition.

M. Germain propose aussi de faire bouillir légèrement ces sirops pour les priver de la propriété, non de transfor-

mer le sucre de canne en sucre de raisin, mais de laisser déposer ce sucre de raisin.

Des expériences faites par M. Deschamps d'Avallon, il résulte que la méthode d'Appert empêche aussi de déposer le sucre de raisin ; mais ce pharmacologiste distingué affirme d'autre part avoir conservé dans un état parfait pendant plusieurs années des sirops de mûre et de coing qui avaient été préparés à une basse température et placés dans un endroit frais, d'où il conclut que l'on peut conserver au sucre de canne toutes ses propriétés en ayant soin de ménager la chaleur pendant la préparation des sirops de sucs acides.

M. Thinus a remarqué que l'action des acides organiques sur le sucre de canne qui est très faible à la température ordinaire est plus énergique à 60° et que la transformation est complète à la température de l'ébullition.

Si l'on prépare du sirop d'acide citrique à l'aide de la chaleur, dans ce sirop qui cependant ne contient pas de ferment, on peut immédiatement constater le phénomène du sucre interverti. Du reste le ferment qui existait dans les fruits a été détruit puisque tous les sucs doivent être soumis à la méthode d'Appert.

M. Guibourt reconnaît lui-même l'influence de la chaleur dans la préparation des sirops de fruits et conseille de donner une plus faible densité à ces produits. Si l'on rapproche de ces faits l'exemple cité par MM. Pagès et Leconte qui ont conservé pendant de longues années du sirop de merises préparé à 34° Baumé et à une faible température, on est amené à conclure qu'il vaut mieux éviter l'action de la chaleur et ne pas augmenter la densité de

ces préparations. Soubeiran range aussi les sirops de sucs de fruits dans la série des sirops aromatiques qui doivent être faits par solution.

Pour moi, j'ai toujours suivi cet exemple; mes sirops sont très suaves, ne fermentent pas et je n'ai jamais observé ce dépôt de sucre de raisin que j'ai vu dans les sirops préparés par le procédé indiqué par le Codex.

Si l'on veut préparer des sirops à 1330, la méthode des pesées est également utile et la façon d'opérer est la même que pour les sirops qui doivent avoir la densité de 1321. Il suffit de changer les rapports du sucre et de l'eau.

J'ai démontré précédemment que pour avoir des sirops marquant 1330 au densimètre il fallait employer 508 gr. 22 d'eau pour 1000 de sucre ou pour 1000 d'eau 1967,6 de sucre. Partant de là nous aurons les quantités indiquées dans les tables 7 et 8, et la manière de se servir de ces tables est la même que pour les tables précédentes établies pour des sirops de 1321.

Pour avoir des sirops à 1330 avec des colatures de densité variable il faut encore tenir compte du poids spécifique des liquides employés, on comprendra facilement que pour une même densité, l'équivalent de sirop à 1330 n'est plus le même qu'à 1321, et pour trouver la quantité de sirop que renferment les liqueurs, à la formule générale

$$x = \frac{1330000d - 1330000000}{321d}$$

qui a servi à obtenir les chiffres de la table n° 4, il faudra

TABLE N° 7.

Sucre	Eau	Sucre	Eau	Sucre	Eau	Sucre	Eau
1	0.5082	6	3.049	15	7.623	65	33.033
2	1.016	7	3.557	25	12.705	75	38.115
3	1.524	8	4.065	35	17.787	85	43.197
4	2.032	9	4.572	45	22.869	95	48.279
5	2.541	10	5.082	55	27.951	105	53.361

TABLE N° 8.

Eau	Sucre	Eau	Sucre	Eau	Sucre	Eau	Sucre
1	1.9677	6	11.806	15	29.515	65	127.900
2	3.935	7	13.773	25	49.192	75	147.577
3	5.903	8	15.741	35	68.869	85	167.254
4	7.870	9	17.709	45	88.546	95	186.931
5	9.838	10	19.677	55	108.223	105	206.608

TABLE N° 9

Densité du suc.	Poids du sirop contenu dans le suc.	Suc à transformer en sirop.	Sucre à ajouter à un kilog. de suc.	Densité du suc.	Poids du sirop contenu dans le suc.	Suc à transformer en sirop.	Sucre à ajouter à un kilog. de suc.
1005	20.09	979.91	1928.30	1055	210.11	789.89	1554.26
1010	39.95	960.05	1888.09	1060	228.13	771.87	1518.80
1015	59.56	940.44	1850 50	1065	245.98	754.02	1483.68
1020	79.02	920.98	1812.21	1070	263.67	736.33	1448.87
1025	98.30	901.70	1774.27	1075	281.18	718.82	1414.42
1030	117.39	882.61	1736.71	1080	298.55	701.45	1380.24
1035	136.28	863.72	1699.54	1085	315.74	684.26	1346.41
1040	155.02	844.98	1662.66	1090	332.76	667.24	1312.92
1045	173.55	826.45	1626.20	1095	349.66	650.34	1279.67
1050	191.92	808.08	1590.05	1100	366.39	633.61	1246.75

substituer la formule

$$x = \frac{1330000d - 1330000000}{1330d}$$

et l'on trouvera les chiffres de la table n° 9 correspondante.

A l'aide de cette table on verra de suite la quantité de sucre à employer pour avoir des sirops d'une densité de 1330 qui nous occupe en ce moment.

Il suffira pour cela de plonger dans le véhicule un densimètre, ou d'en prendre le poids spécifique par la méthode du flacon. C'est ainsi que pour avoir du sirop de groseilles à 1330, il faudrait 1589 gr. 95 de sucre par kilog. de suc d'une densité de 1050 ; si le suc marquait 1045 il faudrait 1626 gr. 10 de sucre, tandis qu'il n'en faudrait que 1518,73 si le suc accusait 1060 au densimètre.

Si le poids du sucre était déterminé par le Codex, on saurait également la quantité de suc qu'il faudrait employer selon sa densité pour avoir un sirop convenablement concentré. Soit, par exemple, le sirop de Nerprun ; le Codex dit :

Sucre 1000, suc de Nerprun 1000.

Faites cuire jusqu'à ce que le sirop bouillant marque 1,27 (31 Baumé) et passez au blanchet.

Il est facile d'éviter les inconvénients de ce *modus faciendi*. En effet la table n° 7 nous indique que un kilog. de sucre nous donne 1508 grammes de sirop à 1330 ; d'autre part, supposons que le suc de Nerprun ait une densité de 1060, la deuxième colonne de la table n° 9 nous apprend qu'un kilog de suc de cette densité renferme l'équivalent de 228 gr. 13 de sirop. Nous aurons

1508+228=1736 gr. de produit total à recueillir ; si de ce poids on retranche les 1000 gr. de sucre on verra de suite que le suc de Nerprun doit être réduit à 736 gr. pour avoir du sirop marquant 1330, et de cette façon on évite une ébullition prolongée.

La même méthode nous indiquerait également la quantité d'eau qu'il faudrait évaporer ou ajouter pour ramener à la densité de 1330 un sirop trop ou trop peu concentré.

Il en est de même des sirops qui, comme le sirop de Cuisinier, doit marquer 1345 au densimètre.

Plusieurs pharmacologistes recommandent encore de concentrer les sirops à 1321 l'hiver et l'été 1330. Théoriquement cela devrait être, mais dans la pratique c'est presque impossible. Il faudrait alors à toute saison renouveler sa provision de sirops, et le pharmacien ne peut savoir à l'avance la quantité qu'il est susceptible de délivrer dans un laps de temps déterminé. Et le sirop préparé à 1330 au mois d'août cristalliserait en novembre, de même que le sirop fait en mars à 1321 fermenterait au mois de juillet. Autant que possible il ne faut pas préparer les sirops en trop grande quantité ; pourtant il est des sirops, celui de violettes, par exemple, que l'on ne peut pas faire à tout moment de l'année. Le meilleur moyen est de conserver les sirops à la cave où les variations de température ne s'exercent que dans des limites très restreintes.

Toutefois pour le pharmacien qui voudrait se conformer à ce principe, il serait facile à l'aide de cette méthode de connaître, selon la quantité de sirops qui lui reste, le poids d'eau à évaporer ou à ajouter pour le ramener à la densité voulue.

DES MELLITES

Les mellites sont des sirops dans lesquels le sucre de canne est remplacé par du miel ; le mode de préparation est le même pour ces deux ordres de médicaments et on leur donne généralement le même degré de concentration. Le nombre des mellites est aujourd'hui très restreint parce que les solutions de miel qui est composé presque entièrement de glucose et de lévulose sont d'une conservation difficile. Il est donc nécessaire pour les mellites d'apporter plus de soins encore, s'il est possible, que dans la préparation des sirops.

« *Comme le miel est très altérable*, dit M. Bourgoing. *il importe de le soustraire autant que possible à l'action de la chaleur : de là le principe de se servir de liqueurs concentrées que l'on transforme en mellites par simple solution.* »

Sous ce rapport la méthode que je propose pour les sirops permet de satisfaire aux conditions requises par notre savant professeur. En tenant compte du poids et de la densité des liqueurs, si la proportion de liquide est trop forte, il sera facile de le réduire à la quantité strictement exacte pour faire avec le miel une simple solution d'une concentration donnée.

On ne peut pas, il est vrai, d'une façon aussi rigoureuse que pour les sirops déterminer les proportions de miel et d'eau qu'il faut employer pour avoir des mellites d'une densité déterminée ; ces proportions doivent varier en effet avec

la qualité du miel. M. Deschamps d'Avallon fixe le rapport de 240 grammes d'eau pour 100 de miel de bonne qualité. Ces proportions que j'ai adoptées m'ont toujours donné de bons résultats, et m'ont servi à établir la table suivante. Il est du reste facile à l'opérateur de vérifier le degré du mellite, et de lui donner la densité voulue.

Comme c'est toujours le poids du miel qui est déterminé par le Codex, je me suis borné à reproduire ici la table n° 10 ; je me contenterai aussi de parler du miel rosat et du miel de mercuriale qui sont les deux mellites les plus importants et les plus employés.

Table des Mellites

Miel	Eau	Mellite	Miel	Eau	Mellite	Miel	Eau	Mellite
1	0.24	1.24	8	1.92	9.92	55	13.20	68.20
2	0.48	2.48	9	2.16	11.16	65	15.60	80.60
3	0.72	3.72	10	2.40	12.40	75	18 »	93 »
4	0.96	4.96	15	3.60	18.60	85	20.40	105.40
5	1.20	6.20	25	6 »	31 »	95	22.80	117.80
6	1.44	7.44	35	8.40	43.40	105	25.20	130.20
7	1.68	8.68	45	10.80	55.80	125	30 »	155 »

Miel rosat. — Roses 1000. Eau bouillante 6000. Miel 6000 après 12 heures d'infusion, passez avec expression, et laissez déposer. Décantez la liqueur et faites-la évaporer au bain-marie jusqu'à ce qu'elle soit réduite au poids de 1500 grammes. Ajoutez le miel, mettez la bassine à feu nu, donnez un bouillon. Assurez-vous que le mellite marque 1,27.

La table des mellites nous montre que pour 6 kilog. de miel il faut 1,440 grammes d'eau pour obtenir 7 k. 440

de mellite ; mais l'infusé de roses pèse 4 k. 500 avec une densité de 1025, ce qui équivaut depuis le tableau n° 9, à 442 grammes de mellite à 1330. C'est donc 442 grammes qu'il faut ajouter aux 7,440 et nous aurons en dernier résultat 7 k. 882 de mellite. Si de ce poids total on retranche le poids du miel on verra que l'infusé doit être réduit à 1882 grammes pour avoir avec 6 kilog. de miel un mellitte marquant 1,27 bouillant.

Miel de mercuriale. — Le Codex prescrit :

Suc de mercuriale non dépuré 1000, miel 1000.

Faites cuire jusqu'à ce que le mellite marque 1,27 bouillant.

Le Codex s'éloigne ici de la règle admise pour les mellites, puisqu'il emploie un poids de liquide égal à celui du miel et que par suite on est obligé de soumettre le mellite à une longue ébullition qui est une cause d'altération, aussi ce procédé ne donne-il qu'un produit défectueux et de mauvaise conservation. C'est pour cela que M. Soubeiran conseille de remplacer le suc de mercuriale par l'extrait de suc dépuré et il fixe à 100 grammes la quantité d'extrait à employer pour un kilog. de sirop de miel.

Mais on peut également avoir un bon produit avec le suc de mercuriale.

Il suffit pour cela de savoir à quel poids le suc de mercuriale doit être réduit pour donner avec le kilog. de miel un mellite de la densité donnée. Et c'est chose facile ; pour transformer en mellite ordinaire un kilog. de miel, il faut prendre 240 grammes d'eau et obtenir 1240 de mellite ; mais le suc de mercuriale d'une densité de 1040 renferme déjà l'équivalent de 155 grammes de mellite à 1330 qu'il

faut ajouter aux 1240 grammes de mellite primitif, 1240+155=1395 ; nous devrons donc recueillir en dernier lieu 1395 de produit. Si de ce poids total on retranche les 1000 grammes de miel, on voit qu'on peut évaporer seul le suc de mercuriale jusqu'à ce qu'il ne pèse plus que 400 grammes environ et l'on fera fondre le miel à une douce chaleur. De cette façon on évite de soumettre le miel à une ébullition prolongée et l'on obtient un produit d'une bonne conservation.

DE LA CLARIFICATION

La limpidité des sirops étant aussi une condition indispensable à remplir pour leur conservation devait tout naturellement trouver place dans le cadre de ce travail. Même lorsqu'ils sont convenablement concentrés, les sirops mal clarifiés ne tardent pas à s'altérer ; il est donc nécessaire de séparer par une clarification préalable toute matière étrangère, insoluble, susceptible de déterminer la fermentation.

Trois moyens peuvent être employés pour clarifier les sirops : le charbon, l'albumine et le papier.

Depuis que l'on trouve dans le commerce, des sucres à l'état voisin de pureté parfaite, la clarification au charbon a perdu de son importance pour le pharmacien, et ce procédé n'est plus usité que dans les raffineries pour décolorer les cassonnades. Cependant si l'on voulait se servir de charbon, il faudrait avoir soin de le purifier au moyen de l'acide chlorhydrique, procédé Blondeau, et de le laver plusieurs

fois à l'eau bouillante, pour détruire les sulfures et les autres sels qui communiqueraient au sirop une odeur et une saveur désagréables.

Le procédé le plus en usage dans les officines est la clarification par l'albumine ou le blanc d'œuf. Cette substance soluble à froid et qui peut être mêlée à la masse du liquide jouit de la propriété de se solidifier à une température voisine de 75° ; ses parties se contractent sur elles-mêmes et en se coagulant emprisonnent comme dans un filet les corps insolubles et les impuretés qui se trouvent en suspension dans les liqueurs.

On peut procéder de deux façons différentes : on délaye les blancs d'œufs dans une petite quantité d'eau et l'on projette la solution dans le sirop, lorsqu'il est sur le point de bouillir. Ou bien on bat les blancs d'œufs avec la liqueur à transformer en sirop, on ajoute le sucre et l'on porte lentement à l'ébullition. Dans ce dernier cas, la coagulation de l'albumine étant moins subite, le réseau formé englobe plus complètement les impuretés et la clarification est mieux opérée. On enlève les écumes qui viennent se rassembler à la surface du sirop et on le verse sur un blanchet en ayant soin de repasser les premières parties qui sont quelquefois troubles.

Outre que ce procédé ne peut convenir à tous les sirops, puisque tous les sirops ne doivent pas être chauffés à l'ébullition, la clarification à l'albumine ne laisse pas que d'avoir de graves inconvénients. Cette substance en effet peut s'unir aux matières organiques au détriment de la préparation; c'est ainsi qu'elle précipite le tannin de ses dissolutions. Et l'on a observé que les sirops clarifiés par ce moyen ne

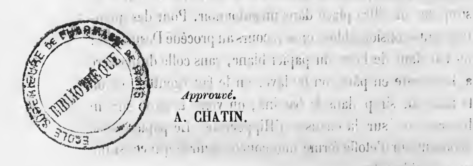
se conservent pas très bien, cela tient à un peu de soude que renferme le blanc d'œuf et qui réagit sur le sucre. De plus une certaine partie du blanc d'œuf peut rester dans le sirop et devenir une cause de fermentation ; et l'expérience est concluante, lorsque l'on prépare du sirop de consoude d'après la formule du Codex au moyen de sirop simple clarifié à l'albumine ; lorsque l'on ajoute le macéré de consoude filtré à du sirop de sucre clarifié au blanc d'œuf, le mélange se trouble, grâce à la combinaison insoluble qui se produit entre le tannin de la consoude et la matière animale qui s'est dissoute dans le sirop.

Le meilleur procédé est la clarification au papier ; si l'on opère sur une petite quantité, on se contente de verser le sirop sur un filtre placé dans un entonnoir. Pour des quantités plus considérables, on a recours au procédé Desmarets ; on bat dans de l'eau du papier blanc, sans colle de manière à le réduire en pâte, on le lave, on le fait égoutter, et on le mêle au sirop dans la bassine ; on verse le sirop sur un blanchet ou sur la chausse d'Hippocrate. Le papier en se déposant sur l'étoffe forme une couche feutrée qui constitue un véritable filtre.

Ce moyen a le grand avantage d'enlever les parties seulement en suspension dans le liquide qui en troublent la transparence. Mais on reproche à ce procédé de n'être pas applicable aux sirops très concentrés ou chargés de matières mucilagineuses, parce que la filtration est très-lente, à moins d'entretenir les sirops à la température de 35 à 40°. C'est, en effet, un inconvénient, parce que l'évaporation produite pendant l'opération changerait le degré de densité des liqueurs. Mais si l'on remplace la chausse d'Hippocrate

ordinairement en laine ou en molleton par une chausse faite simplement en toile, ce tissu est plus facilement pénétrable et la filtration plus rapide, tout en étant aussi parfaite. Cette légère modification permet de clarifier tous les sirops à froid, et l'évaporation n'est plus à craindre.

Ces observations suffiront, je pense, pour faire admettre dans la pratique une méthode qui m'a toujours donné les résultats les plus satisfaisants.



Approuvé.
A. CHATIN.

Vu et permis d'imprimer,
LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
GRÉARD.

Imprimerie A. Derenne, Mayenne. — Paris, boulevard Saint-Michel, 52.

Imprimerie A. DERENNE, Mayenne. — Paris, boulevard Saint-Michel, 52.